

ляет преподавателям не являющимся авторами электронных разработок использовать подготовленные специалистами презентации.

Графические средства панели “Рисование” программы PowerPoint недостаточны для создания сложных чертежей, требующих большой точности в построениях. Введение в презентацию чертежей созданных в других программах - AutoCAD, CorelDraw- создает сложности в анимации и пошаговом появлении элементов чертежа.

Появились новые программные средства, например программа Flesh, которые имеют большие возможности именно в создании анимационных, пошаговых эффектов создания чертежа. Однако практическое применение этих программ требуют от преподавателей больших временных затрат на их освоение, причем в их свободное личное время. Определенный выход из создавшейся ситуации - в привлечении к созданию презентационных материалов для лекций по начертательной геометрии программистов. Над подготовленным преподавателями кафедры “Инженерная графика” материалами продолжают работать специалисты по программированию, анимируя представленный материал, в основном чертежи, в нужной последовательности. Преподаватели, таким образом, могут повышать квалификацию по преподаваемому предмету, и не тратить время на освоение новых электронных ресурсов, детальное знание которых не дает возможности увеличить качество и эффективность собственно чтения лекций, как коммуникационного процесса. Взаимодействие между преподавателями дисциплины “Начертательная геометрия” и специалистами по программированию может быть реализовано путем создания рабочих групп при кафедре. В данный момент в университете началась работа по созданию рабочих групп объединяющих преподавателей, специалистов по дисциплине, и специалистов по программированию.

Клюева И.А.

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ MS EXCEL ПРИ ЧИСЛЕННОМ ИНТЕГРИРОВАНИИ

klinna@rambler.ru

ФГОУ ВПО "Волгоградская академия государственной службы"

г. Волгоград

Умение использовать информационные технологии и прикладные программы является одним из требований к умениям современного специалиста. Поэтому очень важно обучить будущего специалиста применять прикладные программы для решения различных задач. Рассмотрим использование табличного редактора на практических занятиях по высшей математике, при этом возможно проведение комплексного занятия по высшей математике и информатике. Часть занятия можно посвятить выводу формул численного интегрирования, вторую часть занятия – практическому применению полученных формул. Для вычисления интегралов, решение которых затруднено обычными способами можно воспользоваться численным интегрированием. Формулы прямоугольников, формула трапеций и формула Симпсона позволяют вычислить определенные интегралы с некоторой степенью погрешности. С помощью табличного редактора MS Excel можно вычислять определенные интегра-

лы, применяя теоретические математические выкладки для численного вычисления интегралов.

Проиллюстрируем использование каждой из вышеназванных формул на несложном примере и сравним результаты численного интегрирования с результатом, полученным с помощью аналитического интегрирования:

$$\int_1^9 \sqrt{6x-5} dx = \int_1^9 (6x-5)^{\frac{1}{2}} dx = \frac{1}{\frac{3}{2}} \cdot \frac{(6x-5)^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} \Big|_1^9 = \frac{1}{\frac{3}{2}} \cdot (6x-5)^{\frac{3}{2}} \Big|_1^9 = \frac{1}{\frac{3}{2}} \cdot (\sqrt{(6 \cdot 9 - 5)^3} - \sqrt{(6 \cdot 1 - 5)^3}) = \frac{1}{\frac{3}{2}} \cdot (343 - 1) = 38.$$

Рассмотрим функцию $y = \sqrt{6x-5}$ и вычислим площадь криволинейной трапеции, образованной графиком этой функции, отрезком $[1;9]$ оси Оу и вертикальными прямыми $x=1$ и $x=9$. Положим, $n=10$. Тогда для применения формул найдем шаг разбиения h (рисунок 1).

fx =(E4-E3)/10		
С	D	E
нижний предел интегрирования		1
верхний предел интегрирования		9
	h=	0,8

Рис. 1. Вычисление шага разбиения

Вычисление интеграла с помощью формулы прямоугольников (по значению функции на левом конце первого интервала):

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} \cdot (f(x_0) + f(x_1) + \dots + f(x_{n-1})).$$

Последовательность действий:

1. введем значения x : для ячейки A7 $x = 1$, последующие ячейки заполняются по формуле $fx = A7 + \$E\5 , где ячейка E5 содержит значение h ;
2. вычислим значения функции, задав соответствующую формулу для ячейки B7 $fx = \text{КОРЕНЬ}(6 * A7 - 5)$, в результате чего получим таблицу на рисунке 2:
3. в ячейке C7 задаем формулу для вычисления площадей прямоугольников $fx = B7 * \$E\5 и получаем результаты на рисунке 3:

6	x	y
7	1	1,0000
8	1,8	2,4083
9	2,6	3,2558
10	3,4	3,9243
11	4,2	4,4944
12	5	5,0000
13	5,8	5,4589
14	6,6	5,8822
15	7,4	6,2769
16	8,2	6,6483
17	9	7,0000

Рис. 2. Вычисление значений функции

	А	В	С
1	Формула прямоугольников		
2	(по левому краю)		
6	х	у	
7	1	1,0000	0,8000
8	1,8	2,4083	1,9267
9	2,6	3,2558	2,6046
10	3,4	3,9243	3,1394
11	4,2	4,4944	3,5956
12	5	5,0000	4,0000
13	5,8	5,4589	4,3672
14	6,6	5,8822	4,7057
15	7,4	6,2769	5,0216
16	8,2	6,6483	5,3186
17	9	7,0000	

Рис. 3. Вычисление площадей прямоугольников

1. просуммировав все эти значения в ячейке С18, получим приближенное значение

искомого определенного интеграла $\int_1^9 \sqrt{6x-5} dx \approx 35,4793$;

2. при этом погрешность найденного результата равна 6,63%.

Вычисление интеграла с помощью формулы прямоугольников (по значению функции на правом конце первого интервала) выполняется аналогично выше приведенному алгоритму. Можно предложить студентам самостоятельно выполнить эти

вычисления. Результат будет выглядеть следующим образом: $\int_1^9 \sqrt{6x-5} dx \approx 40,2793$. При этом погрешность найденного результата равна 6,00%.

Вычисление интеграла с помощью формулы трапеций:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \cdot \left(\frac{f(x_0)}{2} + f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_{n-1}) + \frac{f(x_n)}{2} \right).$$

Последовательность действий:

1. введем значения х: для ячейки А7 $x = 1$, последующие ячейки заполняются по формуле $=A7+\$E\5 , где ячейка Е5 содержит значение h;
2. вычислим значения функции, задав соответствующую формулу для ячейки В7 $=КОРЕНЬ(6*A7-5)$, в результате чего получим таблицу на рисунке 4:
3. в ячейке С7 задаем формулу для вычисления площадей трапеций прямоугольников $=0,5*(B7+B8)*\$E\5 и получаем результаты на рисунке 5:

6	x	y
7	1	1,0000
8	1,8	2,4083
9	2,6	3,2558
10	3,4	3,9243
11	4,2	4,4944
12	5	5,0000
13	5,8	5,4589
14	6,6	5,8822
15	7,4	6,2769
16	8,2	6,6483
17	9	7,0000

Рис. 4. Вычисление значений функции

	A	B	C
1	Формула трапеций		
2			
6	x	y	
7	1	1,0000	1,3633
8	1,8	2,4083	2,2656
9	2,6	3,2558	2,8720
10	3,4	3,9243	3,3675
11	4,2	4,4944	3,7978
12	5	5,0000	4,1836
13	5,8	5,4589	4,5364
14	6,6	5,8822	4,8636
15	7,4	6,2769	5,1701
16	8,2	6,6483	5,4593
17	9	7,0000	

Рис. 5. Вычисление площадей трапеций

4. просуммировав все эти значения в ячейке C18, получим приближенное значение

$$\int_1^9 \sqrt{6x-5} dx \approx 37,8793;$$

5. при этом погрешность найденного результата равна 0,32%.

Вычисление интеграла с помощью формулы Симпсона:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{6n} \cdot \sum_{k=0}^{n-1} (f(x_{2k}) + 4f(x_{2k+1}) + f(x_{2k+2})).$$

Последовательность действий:

1. введем значения x: для ячейки A7 x = 1, последующие ячейки заполняются по формуле $f_x = A7 + \$E\5 , где ячейка E5 содержит значение h;
2. вычислим значения функции, задав соответствующую формулу для ячейки B7 $f_x = \text{КОРЕНЬ}(6*A7-5)$, в результате чего получим таблицу на рисунке 6;
3. в ячейке C7 задаем формулу для вычислений $f_x = \$E\$5/3*(B7+4*B8+B9)$, копируем ее в ячейки C9, C11, C13, C15 и получаем результаты на рисунке 7:

6	x	y
7	1	1,0000
8	1,8	2,4083
9	2,6	3,2558
10	3,4	3,9243
11	4,2	4,4944
12	5	5,0000
13	5,8	5,4589
14	6,6	5,8822
15	7,4	6,2769
16	8,2	6,6483
17	9	7,0000

Рис. 6. Вычисление значений функции

	A	B	C
1	Формула Симпсона		
2			
6	x	y	
7	1	1,0000	3,7037
8	1,8	2,4083	
9	2,6	3,2558	6,2526
10	3,4	3,9243	
11	4,2	4,4944	7,9876
12	5	5,0000	
13	5,8	5,4589	9,4039
14	6,6	5,8822	
15	7,4	6,2769	10,6320
16	8,2	6,6483	
17	9	7,0000	

Рис. 7. Вычисления по формуле Симпсона

1. просуммировав все эти значения в ячейке C18, получим приближенное значение

искомого определенного интеграла $\int_1^9 \sqrt{6x-5} dx \approx 37,9799$;

2. при этом погрешность найденного результата равна 0,05%.

Как дополнительное задание, можно вычислить определенный интеграл с числом отрезков разбиения больше заданного (например, для $n=20$), затем предложить сравнить полученные результаты. Затем можно предложить решить определенный интеграл, вычисление которого стандартными способами либо затруднено, либо невозможно (например, $\int_1^3 e^x dx$).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каплан А.В. Решение экономических задач на компьютере / Каплан А.В., Каплан В.Е., Мащенко М.В., Овечкина Е.В. – М.: ДМК Пресс; 2004, 600 с.: ил.
2. Ларсен, Рональд У. Инженерные расчеты в Excel.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 544 с.: ил.
3. Современные проблемы преподавания математики и информатики: сб. науч. ст. по итогам III Междунар. науч.-метод. конф. – Волгоград: Перемена, 2006. – 564 с.